**สารบัญ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| เรื่อง |  | หน้า |
|  | บทคัดย่อ  | ก |
|  | กิตติกรรมประกาศ | ข |
|  | สารบัญ | ค |
|  | สารบัญรูป | ฉ |
|  | สารบัญตาราง | ญ |
|  | บทที่ 1 บทนำ | 1 |
|  | 1.1 ความเป็นมาของโครงการ  | 1 |
|  | 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ | 2 |
|  | 1.3 ขอบเขตของโครงการ | 2 |
|  | 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับของโครงการ | 3 |
|  | 1.5 นิยามศัพท์ | 3 |
|  | บทที่ 2เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 4 |
|  | 2.1 ทฤษฏีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 5 |
|  | 2.1.1 ความหมายของเชื้อไวรัสโควิด-19 | 5 |
|  | 2.1.2 ความหมายของวัคซีนป้องกันไวรัสโควิด-19 | 5 |
|  | 2.1.3 ชนิดของวัคซีน COVID-19 | 6 |
|  | 2.1.4 ความรู้เกี่ยวกับโมบายแอปพลิเคชั่น | 10 |
|  | 2.1.5 ความรู้เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ | 10 |
|  | 2.1.6 ทฤษฎีของ Angular framework | 12 |
|  | 2.1.7 ทฤษฎีของ Flutter framework | 13 |
|  | 2.1.8 ทฤษฎีของ MongoDB | 14 |
|  | 2.1.9 พื้นฐานของภาษา Html | 15 |
|  | 2.1.10 พื้นฐานของภาษา CSS | 16 |
|  | 2.1.11 พื้นฐานของภาษา javaScript | 17 |
|  | 2.1.12 พื้นฐานของภาษา Dart | 19 |
|  | 2.1.13 ทฤษฎีของภาษา json | 19 |
|  | 2.1.14 โปรแกรม Android Studio | 20 |
|  | 2.1.15 โปรแกรม VisualStudioCode | 21 |

**สารบัญ(ต่อ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| เรื่อง |  | หน้า |
|  | 2.1.16 โปรแกรม InvisionStudio | 21 |
|  | 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 22 |
|  | บทที่ 3วิธีดำเนินการโครงการ | 24 |
|  | 3.1 วิธีการดำเนินโครงการ | 24 |
|  | 3.2 วิเคราะห์สภาพปัญหา | 25 |
|  | 3.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับความต้องการของนวัตกรรม | 26 |
|  | 3.4 การออกแบบนวัตกรรม | 28 |
|  | 3.5 การทดสอบระบบ | 71 |
|  | 3.6 การออกแบบประเมินประสิทธิภาพนวัตกรรม | 74 |
|  | 3.7 การออกแบบประเมินความพึงพอใจการใช้นวัตกรรม | 78 |
|  | 3.8 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 81 |
|  | 3.9 การเก็บรวบรวมข้อมูล | 82 |
|  | 3.10 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล | 83 |
|  | บทที่ 4ผลการวิจัย | 84 |
|  | 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของระบบ | 84 |
|  | 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม | 100 |
|  | 4.3 ผลการวิเคราะห์ประเมินผลการใช้งานระบบด้านการนำเข้าข้อมูลระบบ | 100 |
|  | 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านการประมวลผล | 101 |
|  | 4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านการรายงานข้อมูลระบบ | 102 |
|  | 4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านความปลอดภัยระบบ | 102 |
|  | 4.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้ระบบสั่งจองวัคซีน Covid-19 RVS  |  |
|  | (Reserve Vaccine System) รวมทุกด้าน | 103 |

**สารบัญ(ต่อ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| เรื่อง |  | หน้า |
|  | บทที่ 5สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ | 104 |
|  | 5.1 สรุปผลการวิจัย | 104 |
|  | 5.2 การอภิปรายผล | 104 |
|  | 5.3 ข้อเสนอแนะ | 105 |
|  | 5.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยและพัฒนาโครงงาน | 105 |
|  | บรรณานุกรม | 106 |
|  | ภาคผนวก ก | 108 |
|  | ภาคผนวก ข | 115 |
|  | ประวัติผู้จัดทำ | 137 |

**สารบัญภาพ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | หน้า |
|  | ภาพที่ 2.1 วัคซีนโควิด-19 ยี่ห้อPfizer | 6 |
|  | ภาพที่ 2.2 วัคซีนโควิด-19 ยี่ห้อModerna | 7 |
|  | ภาพที่ 2.3 วัคซีนโควิด-19 ยี่ห้อ AstraZeneca | 7 |
|  | ภาพที่ 2.4 วัคซีนโควิด-19 ยี่ห้อ johnson&johnson | 7 |
|  | ภาพที่ 2.5 วัคซีนโควิด-19 ยี่ห้อ Spunik-V | 8 |
|  | ภาพที่ 2.6 วัคซีนโควิด-19 ยี่ห้อ Sinovac | 8 |
|  | ภาพที่ 2.7 วัคซีนโควิด-19 ยี่ห้อNovavax | 8 |
|  | ภาพที่ 2.8 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ | 11 |
|  | ภาพที่ 2.9 Angular framework | 12 |
|  | ภาพที่ 2.10 Flutter framework | 13 |
|  | ภาพที่ 2.11 โปรแกรม MongoDB | 14 |
|  | ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างการแสดงผล CSS | 16 |
|  | ภาพที่ 2.13 ภาษา JavaScript | 18 |
|  | ภาพที่ 2.14 ภาษา Dart | 19 |
|  | ภาพที่ 2.15 ภาษา JSON | 20 |
|  | ภาพที่ 2.16 โปรแกรม Android Studio | 20 |
|  | ภาพที่ 2.17 โปรแกรม VSCode Code editing | 21 |
|  | ภาพที่ 2.18 โปรแกรม Invision Studio | 22 |
|  | ภาพที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนในการดำเนินการรายละเอียดดังนี้ | 24 |
|  | ภาพที่ 3.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) ระบบสั่งจอง |  |
|  | วัคซีน Covid-19 RVS (Reserve Vaccine System) | 28 |
|  | ภาพที่ 3.3 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 0 ระบบสั่งจองวัคซีน  |  |
|  | Covid-19 RVS (Reserve Vaccine System) | 29 |
|  | ภาพที่ 3.4 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การสร้างร้านโรงพยาบาล | 29 |
|  | ภาพที่ 3.5 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การบันทึก/แก้ไขข้อมูลโรงพยาบาล | 30 |
|  | ภาพที่ 3.6 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การบันทึก/แก้ไขข้อมูลบัญชีธนาคาร | 30 |
|  | **ภาพที่ 3.7 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การบันทึก/แก้ไขและลบ**  |  |
|  | **ข้อมูลบัญชีวัคซีนโควิด-19** | 30 |

**สารบัญภาพ(ต่อ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | หน้า |
|  | ภาพที่ 3.8 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การจัดการรอบคิวจองวัคซีน | 31 |
|  | ภาพที่ 3.9 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การบันทึก/แก้ไขข้อมูลโปรไฟล์ | 31 |
|  | ภาพที่ 3.10 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 แสดงสถิติยอดผู้ติดเชื้อ | 32 |
|  | ภาพที่ 3.11 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การค้นหาวัคซีน | 32 |
|  | ภาพที่ 3.12 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การสั่งจองวัคซีน | 32 |
|  | ภาพที่ 3.13 แสดงกระแสข้อมูล (DFD) ระดับ 1 การตรวจสอบสถานะ | 33 |
|  | ภาพที่ 3.14 แบบจำลองข้อมูล tb\_users | 44 |
|  | ภาพที่ 3.15 แบบจำลองข้อมูล tb\_vaccine\_round | 44 |
|  | ภาพที่ 3.16 แบบจำลองข้อมูล tb\_banks | 45 |
|  | ภาพที่ 3.17 แบบจำลองข้อมูล tb\_hospital | 45 |
|  | ภาพที่ 3.18 แบบจำลองข้อมูล tb\_shop\_hospital | 46 |
|  | ภาพที่ 3.19 แบบจำลองข้อมูล tb\_vaccine | 46 |
|  | ภาพที่ 3.20 แบบจำลองข้อมูล tb\_statistics | 47 |
|  | ภาพที่ 3.21 แบบจำลองข้อมูล tb\_status | 48 |
|  | ภาพที่ 3.22 แบบจำลองข้อมูล tb\_orders | 49 |
|  | ภาพที่ 3.23 ออกแบบหน้าสถิติรายวันของผู้ใช้ | 55 |
|  | ภาพที่ 3.24 ออกแบบหน้าค้นหาวัคซีนของผู้ใช้ | 56 |
|  | ภาพที่ 3.25 ออกแบบหน้าการชำระเงินของผู้ใช้ | 57 |
|  | ภาพที่ 3.26 ออกแบบหน้ารอตรวจสอบข้อมูลของผู้ใช้ | 58 |
|  | ภาพที่ 3.27 ออกแบบหน้าสถานะจองของผู้ใช้ | 58 |
|  | ภาพที่ 3.28 ออกแบบหน้าสถานการณ์ชำระเงินของผู้ใช้ | 59 |
|  | ภาพที่ 3.29 ออกแบบหน้าสถานะวันนัดหมายของผู้ใช้ | 60 |
|  | ภาพที่ 3.30 ออกแบบหน้าสถานะสำเร็จของผู้ใช้ | 60 |
|  | ภาพที่ 3.31 ออกแบบหน้าแดชบอร์ดของโรงพยาบาล | 61 |
|  | ภาพที่ 3.32 ออกแบบหน้าการเพิ่ม/แก้ไข ข้อมูลวัคซีนของโรงพยาบาล | 61 |
|  | ภาพที่ 3.33 ออกแบบหน้าการจัดการออเดอร์จองวัคซีนของโรงพยาบาล | 62 |
|  | **ภาพที่ 3.34 ออกแบบหน้าการตรวจสอบออเดอร์จองวัคซีนของโรงพยาบาล** | 62 |
|  | **ภาพที่ 3.35 ออกแบบหน้าการตรวจสอบวัคซีนเข็มสองของโรงพยาบาล** | 63 |

**สารบัญภาพ(ต่อ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | หน้า |
|  | ภาพที่ 3.36 ออกแบบหน้าลงทะเบียนเข้าใช้งานของผู้ใช้ | 63 |
|  | ภาพที่ 3.37 ออกแบบหน้าการแนบหลักการชำระเงินของผู้ใช้ | 64 |
|  | ภาพที่ 3.38 ออกแบบหน้ารายละเอียดโรงพยาบาลและวัคซีนของผู้ใช้ | 65 |
|  | ภาพที่ 3.39 ออกแบบหน้าลงทะเบียนเข้าใช้งานของโรงพยาบาล | 66 |
|  | ภาพที่ 3.40 ออกแบบหน้ารายละเอียดของโรงพยาบาล | 66 |
|  | ภาพที่ 3.41 ออกแบบหน้าการจัดการวัคซีนของโรงพยาบาล | 67 |
|  | ภาพที่ 3.42 ออกแบบหน้าการเพิ่ม/แก้ไข ข้อมูลวัคซีนของโรงพยาบาล | 67 |
|  | ภาพที่ 3.43 ออกแบบหน้าการเพิ่ม/แก้ไข ข้อมูลวัคซีนของโรงพยาบาล | 68 |
|  | ภาพที่ 3.44 ออกแบบหน้าการปิดรอบจองนัดฉีดวัคซีนของโรงพยาบาล | 68 |
|  | ภาพที่ 3.45 ออกแบบหน้าการนัดฉีดวัคซีนเข็มที่ 2 ของโรงพยาบาล | 69 |
|  | ภาพที่ 3.46 ออกแบบหน้าการสแกนคิวอาร์โค้ดออเดอร์ของโรงพยาบาล | 69 |
|  | ภาพที่ 3.47 ออกแบบหน้าลงชื่อเข้าใช้งานของผู้ใช้ | 70 |
|  | ภาพที่ 3.48 ออกแบบหน้าลงชื่อเข้าใช้งานของโรงพยาบาล | 70 |
|  | ภาพที่ 3.49  แผนผังการใช้งานนวัตกรรม | 82 |
|  | ภาพที่ 4.1 ภาพการจองวัคซีน | 88 |
|  | ภาพที่ 4.2 ภาพการแก้ไขข้อมูลโปรไฟล์ | 89 |
|  | ภาพที่ 4.3 ภาพออเดอร์เข้าไปหาโรงพยาบาล | 89 |
|  | ภาพที่ 4.4 ภาพการส่งหลักฐานจะระบุวันเวลา และไฟล์รูปภาพหลักฐานการชำระเงิน | 90 |
|  | ภาพที่ 4.5 ภาพการระบุข้อมูลโรงพยาบาล | 90 |
|  | ภาพที่ 4.6 ภาพการจัดการข้อมูลบัญชี ธนาคารของโรงพยาบาล | 91 |
|  | ภาพที่ 4.7 ภาพการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูล วัคซีน | 91 |
|  | ภาพที่ 4.8 ภาพการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลรอบ คิวจองวัคซีน | 92 |
|  | ภาพที่ 4.9 การเพิ่ม ลบ แก้ไข โรงพยาบาล | 92 |
|  | ภาพที่ 4.10 แปลงข้อมูลออกมาเป็น QR Code | 93 |
|  | ภาพที่ 4.11 การแสดงโรงพยาบาล ตาม จังหวัดและยี่ห้อวัคซีน ตามที่ผู้จอง ค้นหา | 93 |
|  | ภาพที่ 4.12 การสแกน QR Code ข้อมูลออเดอร์จองวัคซีนและแสดงข้อมูล  |  |
|  | ออกมาเป็นข้อความ | 94 |
|  | **ภาพที่ 4.13 แสดงรายชื่อผู้ลงทะเบียนจอง** | 94 |
|  | ภาพที่ 4.14 การแสดง QR Code ข้อมูล การจองวัคซีนของผู้จอง | 95 |

**สารบัญภาพ(ต่อ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | หน้า |
|  | ภาพที่ 4.15 ภาพการกดยื่นยันอนุมัติหลักฐานการ ชำระเงินแล้ว  |  |
|  | สถานะของออเดอร์นั้น ต้องเปลี่ยนเป็นชำระเงินสำเร็จ | 95 |
|  | ภาพที่ 4.16 การล็อคอินเข้าสู่ระบบ ได้ถูกต้องตามสิทธิของadmin | 96 |
|  | ภาพที่ 4.17 การล็อคอินเข้าสู่ระบบ ได้ถูกต้องตามสิทธิของemployee | 96 |
|  | ภาพที่ 4.18 การแสดงข้อมูลสถิติรายวัน โดยการดึงข้อมูลจาก API ของกรม ควบคุมโรค | 96 |
|  | ภาพที่ 4.19 การแสดงสถานะการจอง หรือการดำเนินการ ของผู้จอง ณ ปัจจุบัน | 97 |
|  | ภาพที่ 4.20 การแสดงทุกออเดอร์จากผู้จองวัคซีน ที่สั่งจองเข้ามา ตามรอบจอง | 97 |
|  | ภาพที่ 4.21 ป้องกันรหัสผู้ใช้ และ รหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ | 98 |
|  | ภาพที่ 4.22 การกำหนดให้ใช้งานตามสิทธิ์ที่ booker | 98 |
|  | ภาพที่ 4.23 การกำหนดให้ใช้งานตามสิทธิ์ที่ admin | 99 |
|  | ภาพที่ 4.24 การกำหนดให้ใช้งานตามสิทธิ์ที่ employee | 99 |

**สารบัญตาราง**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | หน้า |
|  | ตารางที่ 3.1 อธิบายของกระบวนการที่ 1 : สมัครสมาชิก | 38 |
|  | ตารางที่ 3.2 อธิบายของกระบวนการที่ 2 : ล็อคอินเข้าสู่ระบบ | 39 |
|  | ตารางที่ 3.3 อธิบายของกระบวนการที่ 3 : สร้างร้านโรงพยาบาล | 39 |
|  | ตารางที่ 3.4 อธิบายของกระบวนการที่ 4 : ข้อมูลรายละเอียดโรงพยาบาล | 39 |
|  | ตารางที่ 3.5 อธิบายของกระบวนการที่ 5 : สมัครสมาชิก | 40 |
|  | ตารางที่ 3.6 อธิบายของกระบวนการที่ 6 : วัคซีนโควิด-19 | 40 |
|  | ตารางที่ 3.7 อธิบายของกระบวนการที่ 7 : รอบคิวจองวัคซีน | 40 |
|  | ตารางที่ 3.8 อธิบายของกระบวนการที่ 7.1 : ตรวจสอบข้อมูลผู้เข้าจอง | 41 |
|  | ตารางที่ 3.9 อธิบายของกระบวนการที่ 7.2 : อนุมัติการชำระเงิน | 41 |
|  | ตารางที่ 3.10 อธิบายของกระบวนการที่ 7.3 : นัดวันเข้ารับการฉีดวัคซีน | 41 |
|  | ตารางที่ 3.11 อธิบายของกระบวนการที่ 9 : ข้อมูลโปรไฟล์ | 42 |
|  | ตารางที่ 3.12 อธิบายของกระบวนการที่ 10 : สถิติยอดผู้ติดเชื้อ | 42 |
|  | ตารางที่ 3.13 อธิบายของกระบวนการที่ 11 : ค้นหาวัคซีน | 42 |
|  | ตารางที่ 3.14 อธิบายของกระบวนการที่ 12 : สั่งจองวัคซีน | 43 |
|  | ตารางที่ 3.15 อธิบายของกระบวนการที่ 12.1 : ชำระเงิน | 43 |
|  | ตารางที่ 3.16 อธิบายของกระบวนการที่ 13 : ตรวจสอบสถานะ | 43 |
|  | ตารางที่ 3.17 ตารางข้อมูลของสมาชิก | 50 |
|  | ตารางที่ 3.18 ตารางข้อมูลของรอบจองวัคซีน | 51 |
|  | ตารางที่ 3.19 ตารางข้อมูลของบัญชีธนาคาร | 51 |
|  | ตารางที่ 3.20 ตารางข้อมูลของรายละเอียดโรงพยาบาล | 52 |
|  | ตารางที่ 3.21 ตารางข้อมูลของร้านโรงพยาบาล | 52 |
|  | ตารางที่ 3.22 ตารางข้อมูลของวัคซีน | 52 |
|  | ตารางที่ 3.23 ตารางข้อมูลของสถิติ | 53 |
|  | ตารางที่ 3.24 ตารางข้อมูลของสถานะ | 53 |
|  | ตารางที่ 3.25 ตารางข้อมูลของออเดอร์ | 54 |
|  | ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของนวัตกรรม | 85 |
|  | ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม | 100 |
|  | ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบด้านการนำเข้าข้อมูลระบบ |  100 |

**สารบัญตาราง(ต่อ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | หน้า |
|  | ตารางที่ 4.3(ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งาน |  |
|  | ระบบด้านการนำเข้าข้อมูลระบบ | 101 |
|  | ตารางที่ 4.4  ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบสั่งจองวัคซีน |  |
|  | Covid-19 RVS (Reserve Vaccine System) ด้านการประมวลผล | 101 |
|  | ตารางที่ 4.5  ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบสั่งจองวัคซีน |  |
|  | Covid-19 RVS (Reserve Vaccine System) ด้านการรายงานข้อมูลระบบ | 102 |
|  | ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินผลการใช้งานระบบสั่งจองวัคซีน  |  |
|  | Covid-19 RVS (Reserve Vaccine System) ด้านความปลอดภัยระบบ | 102 |
|  | ตารางที่ 4.7 ระดับความพึงพอใจในการใช้งานระบบสั่งจองวัคซีน  |  |
|  | Covid-19 RVS (Reserve Vaccine System) รวมทุกด้าน | 103 |
|  | ตารางที่ ข–1 ตารางแบบฟอร์มการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจที่ใช้ |  |
|  | สำหรับการประเมินผลความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบสั่งจองวัคซีน  |  |
|  | Covid-19 RVS (Reserve Vaccine System)  | 116 |
|  | ตารางที่ ข-2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ( IOC ) ของแบบสอบถาม |  |
|  | ความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบของระบบ | 119 |
|  | ตารางที่ ข-3 ตารางแบบฟอร์มการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินประสิทธิภาพ |  |
|  | นวัตกรรมที่ใช้สำหรับการประเมินผลความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบสั่งจองวัคซีน Covid-19  |  |
|  | RVS (Reserve Vaccine System)เพื่อใช้ระบบสั่งจองวัคซีน Covid-19 | 126 |
|  | ตารางที่ ข-4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ( IOC ) ของแบบประเมินที่ใช้สำหรับการประเมิน |  |
|  | ประสิทธิภาพนวัตกรรมผลความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบสั่งจองวัคซีน  |  |
|  | Covid-19 RVS (Reserve Vaccine System)เพื่อใช้ระบบสั่งจองวัคซีน Covid-19 | 129 |